

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

1

(11)Publication number : 2003-273153

(43)Date of publication of application : 26.09.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/60
G06T 1/00

(21)Application number : 2002-076686

(71)Applicant : NEC ELECTRONICS CORP

(22)Date of filing : 19.03.2002

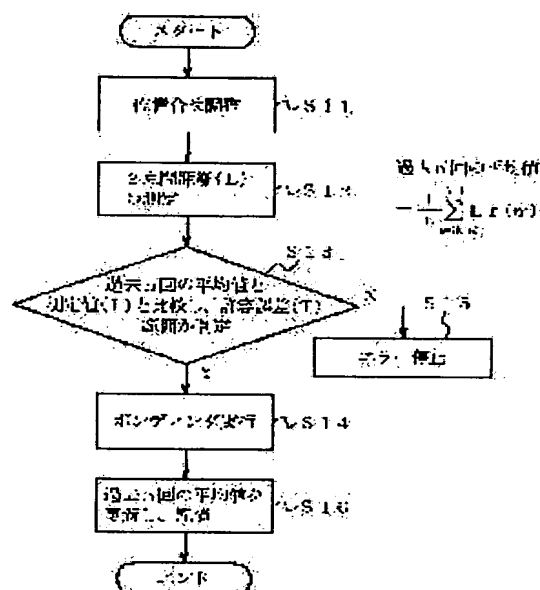
(72)Inventor : TAKADA YOSHIKI

(54) WIRE BONDING METHOD AND WIRE BONDING DEVICE FOR IMPLEMENTING THE WIRE BONDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wire bonding method wherein coordinates of wire bonding are not positioned at a mistaken position on a package.

SOLUTION: Upon the positioning of the Kth time (K is a positive integer) between a lead position of the package and the coordinates of a bonding device, which correspond to the package, the average of actually measured values between obtained aligning points is obtained and upon the positioning of the package of the next (K+1)th time, a distance between the aligning points, which is actually measured, is compared with the average value of the actually measured values of the distance between the aligning points, which are measured before the Kth time, to check and determine the positioning and correction of the coordinates.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-273153
(P2003-273153A)

(43) 公開日 平成15年9月26日 (2003.9.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム(参考)
H 0 1 L 21/60	3 0 1	H 0 1 L 21/60	3 0 1 L 5 B 0 5 7 3 0 1 D 5 F 0 4 4
G 0 6 T 1/00	3 0 5	G 0 6 T 1/00	3 0 5 C

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-76686(P2002-76686)

(22) 出願日 平成14年3月19日 (2002.3.19)

(71) 出願人 302062931

NECエレクトロニクス株式会社

神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地

(72) 発明者 高田 喜章

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100109313

弁理士 机 昌彦 (外2名)

Fターム(参考) 5B057 AA03 DA07 DB02 DC30 DC34

5F044 AA04 AA07 DD05 DD06 DD07

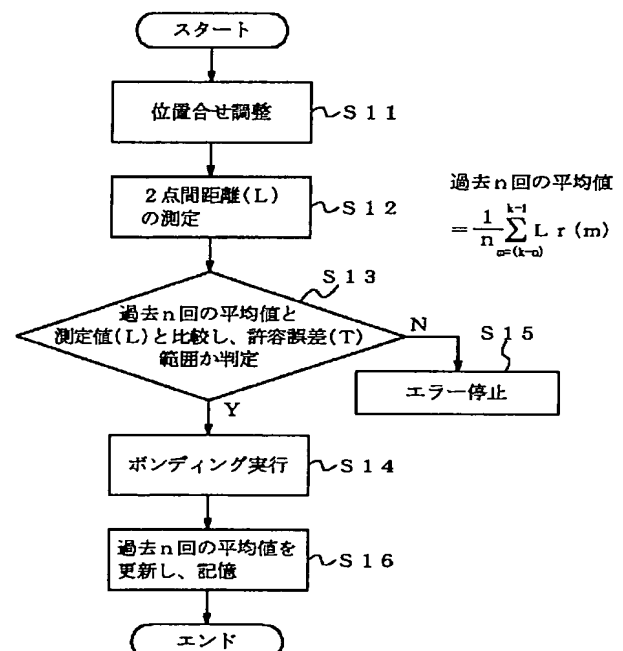
DD13

(54) 【発明の名称】 ワイヤーボンディング方法およびそのボンディング方法を実施するワイヤーボンディング装置

(57) 【要約】

【課題】 ワイヤーボンディング座標がパッケージ上の誤った位置に位置合わせされることの無いワイヤーボンディング方法を提供する。

【解決手段】 パッケージのリード位置とボンディング装置のパッケージに対応する座標データとのK回目 (Kは、正の整数) の位置決めの際に、得られた目合わせ点間の実測値の平均を求めて、次の (K+1) 回目の前記パッケージの位置決めの際に、(K+1) 回目に実測した目合わせ点間距離と、K回目以前に測定した目合わせ点間距離の実測値の平均値と比較して、座標位置決め及び補正の良否判断をする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】パッケージのリード位置と前記パッケージのリード位置に対応する座標データとの位置合わせの際に、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点間の実測距離と、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点に対応する、前記座標データ上にある位置合わせ座標点間の距離とを比較し、その差、またはその比が予め設定しておいた基準値に対して小さい場合は、前記座標データを補正してワイヤーボンディングを行い、その後、ワイヤーボンディング前パッケージと入れ替えて作業を続け、

前記基準値よりも大きい場合は、位置合わせが誤っていると判断し作業を停止する、半導体チップ上の電極と前記パッケージとを金属細線によって接合配線するワイヤーボンディング方法において、

K 回目 (K は、正の整数) までの位置合わせの際に得られた前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測距離を蓄積し、次の (K+1) 回目のパッケージのリード位置と前記パッケージのリード位置に対応する座標データの位置合わせの際に、前記蓄積した前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測距離の平均値から求めた補正値を使用した前記座標データと (K+1) 回目の前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測値とを比較することで、前記パッケージの位置決めを良否判断をすることを特徴とするワイヤーボンディング方法。

【請求項 2】前記 K が K=1 である 1 回目位置決めの場合に、前記実測距離の平均値の代わりに設計値をオペレータのマニュアル入力値の実測値を用いて前記ワイヤーボンディング装置内で補正を掛けたデータとした請求項 1 記載のワイヤーボンディング方法。

【請求項 3】前記 K が K=1 である 1 回目位置決めの場合に、前記実測距離の平均値の代わりに予め実験値を基に設計値に補正を掛けた実験値データとした請求項 1 記載のワイヤーボンディング方法。

【請求項 4】前記 K が K=1 である 1 回目位置決めの場合に、前記実測距離の平均値の代わりに予め物理係数などの理論値を基に設計値に補正を掛けた理論値データとした請求項 1 記載のワイヤーボンディング方法。

【請求項 5】パッケージのリード位置と前記パッケージのリード位置に対応する座標データとの位置合わせの際に、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点間の実測距離と、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点に対応する、前記座標データ上にある位置合わせ座標点間の距離とを比較し、その差、またはその比が予め設定しておいた基準値に対して小さい場合は、前記座標データを補正してワイヤーボンディングを行い、その後、ワイヤーボンディング前パッケージと入れ替えて作業を続け、前記基準値よりも大きい場合は、位置合わせが誤っていると判断し作業を停止する、半導体チップ上の電極と前記パッケージとを金属細線によって接合配線するワイヤーボンディング装置において、

K 回目 (K は、正の整数) までの位置合わせの際に得られた前記パッケージの位置合わせ点間の実測距離を蓄積し、次の (K+1) 回目のパッケージのリード位置と前記パッケージのリード位置に対応する座標データの位置合わせの際に、前記蓄積した前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測距離の平均値から求めた補正値を使用した前記座標データと (K+1) 回目の前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測値とを比較することで、前記パッケージの位置決めを良否判断をすることを特徴とするワイヤーボンディング装置。

【請求項 6】前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点と前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点に対応する、前記座標データ上にある位置合わせ座標点との位置合わせをするための画像認識装置と、前記パッケージ上に複数ある前記位置合わせ点の画像を取り込むための撮像装置と、前記画像認識装置で測定した前記パッケージ上に複数ある前記位置合わせ点間の距離データを蓄えておく記憶装置と、前記距離データの平均値を算出する演算装置と、ヘッドと、前記ヘッドおよび前記撮像装置を動かすための XY テーブルと、前記 XY テーブルの駆動装置と、制御機構とを具備することを特徴とする請求項 6 記載のワイヤーボンディング装置。

【請求項 7】前記パッケージは、リードフレームである請求項 6 または 7 記載のワイヤーボンディング装置。

【請求項 8】前記パッケージは、基板である請求項 6 または 7 記載のワイヤーボンディング装置。

【請求項 9】前記パッケージは、Ball Grid Array (BGA) である請求項 6 または 7 記載のワイヤーボンディング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワイヤーボンディング方法およびそのボンディング方法を実施するワイヤーボンディング装置に関し、特に、ワイヤーボンディング装置のパッケージに対応する座標データと実際のパッケージとの位置合わせに係るワイヤーボンディング方法およびそのボンディング方法を実施するワイヤーボンディング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ワイヤーボンディングにおいて、実際のパッケージ上のワイヤーボンディング点とワイヤーボンディング点に対応するワイヤーボンディング座標データとの位置合わせの為に、パッケージには、目合わせ点または目合わせ点として利用できる点が設置されることは、周知である。

【0003】図 2 に示すように、その四隅に、上述した目合わせ点 (P1、P2、P3、P4) を具備しているパッケージの例を考える。

【0004】この目合わせ点 (P1、P2、P3、P4) には、オペレータが、マニュアルで位置合わせをす

るための目合わせ点と、ワイヤーボンダーが画像認識で自動的に位置合わせをするための目合わせ点（認識パターン）があることも周知である。

【0005】パッケージとワイヤーボンディング座標との角度ズレ（ θ ズレ）および寸法誤差を補正するために、ワイヤーボンディング座標データ上に目合わせ点座標を2点以上設定することが、一般的に、行われる。

【0006】また、図2を参照すると、第1番目のパッケージは、パッケージ各辺のリード群（201、202、203、204）のそれぞれがリードを20個有し、リード群201とリード群204と間のコーナーに、目合わせ点P1が設置されている。同様に、それぞれのコーナーに、目合わせ点（P3、P2、P4）が設置されている。

【0007】さらに、第2番目のパッケージは、パッケージ各辺のリード群（205、206、207、208）のそれぞれがリードを20個有し、リード群205とリード群208と間のコーナーに、目合わせ点P11が設置されている。同様に、それぞれのコーナーに、目合わせ点（P31、P21、P41）が設置されている。

【0008】そして、図2に示すように、ワイヤーボンディング座標データ上の目合わせ点座標（図示していない）の2点（P1c、P2c）をパッケージ上の目合わせ点2点（P1、P2）に重ね合わせ、座標データ全体を拡大、縮小、回転することでパッケージ個々の個体差を吸収し、ワイヤーボンディング座標データ上のワイヤーボンディング位置すべてをパッケージ上にあるリード（ワイヤーボンディング点）に合わせこんでいる。

【0009】さらにまた、図3に示すように、ワイヤーボンディング座標データの目合わせ点座標2点（P1c、P2c）の内、1点、例えば、座標P2cをパッケージ上の目合わせ点P2とは別のパッケージ上の目合わせ点P31に位置合わせ（または認識）した場合、誤った補正をかけてしまい、すべてのワイヤーボンディング座標が誤った位置になってしまう。

【0010】これを防ぐために、図4に示すように、座標データ上の目合わせ点座標点間の距離（設計値）Lcとパッケージ上の実際の目合わせ点間の距離（実測値）Lとの差（あるいは比）を予め設定しておいた許容誤差Tと比較することで入力された目合わせ点2点が正しいかどうか判断している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術のワイヤーボンディング方法およびそのワイヤーボンディング装置では、許容誤差Tを小さくすると、座標データは、室温でのパッケージの寸法（設計値）が基になっているため、熱膨張の大きいパッケージを使用した場合、ワイヤーボンディングの温度によってパッケージが熱膨張し、目合わせ点（P1、P2）間の距離が長くな

る。

【0012】この長くなった分が許容誤差Tを超えてしまうと、目合わせ点を正しく入力したにもかかわらず誤った位置を入力したと判断してしまうため、許容誤差Tとして熱膨張を考慮した大きな値にしなければならない。

【0013】しかしながらこの場合、目合わせ点の位置合わせが正しい場合は問題ないが、誤った場合でも許容誤差Tを超えなければ位置合わせが正しいと判断してワイヤーボンディング座標が誤った位置に設定された状態でワイヤーボンディング動作を開始し、誤配線不良をつくる問題がある。

【0014】したがって、本発明の主な目的は、上記問題を解決したワイヤーボンディング方法およびそのワイヤーボンディング方法を実施するワイヤーボンディング装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のワイヤーボンディング方法は、パッケージのリード位置と前記パッケージのリード位置に対応する座標データとの位置合わせの際に、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点間の実測距離と、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点に対応する、前記座標データ上にある位置合わせ座標点間の距離とを比較し、その差、またはその比が予め設定しておいた基準値に対して小さい場合は、前記座標データを補正してワイヤーボンディングを行い、その後、ワイヤーボンディング前パッケージと入れ替えて作業を続け、前記基準値よりも大きい場合は、位置合わせが誤っていると判断し作業を停止する、半導体チップ上の電極と前記パッケージとを金属細線によって接合配線するワイヤーボンディング方法において、K回目（Kは、正の整数）までの位置合わせの際に得られた前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測距離を蓄積し、次の（K+1）回目のパッケージのリード位置と前記パッケージのリード位置に対応する座標データの位置合わせの際に、前記蓄積した前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測距離の平均値から求めた補正值を使用した前記座標データと（K+1）回目の前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測値とを比較することで、前記パッケージの位置決め良否判断をする構成である。

【0016】また、本発明のワイヤーボンディング装置は、パッケージのリード位置と前記パッケージのリード位置に対応する座標データとの位置合わせの際に、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点間の実測距離と、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点に対応する、前記座標データ上にある位置合わせ座標点間の距離とを比較し、その差、またはその比が予め設定しておいた基準値に対して小さい場合は、前記座標データを補正してワイヤーボンディングを行い、その後、ワイヤーボンディング前パッケージと入れ替えて作業を続け、前記基準

値よりも大きい場合は、位置合わせが誤っていると判断し作業を停止する、半導体チップ上の電極と前記パッケージとを金属細線によって接合配線するワイヤーボンディング装置において、 K 回目 (K は、正の整数) までの位置合わせの際に得られた前記パッケージの位置合わせ点間の実測距離を蓄積し、次の $(K+1)$ 回目のパッケージのリード位置と前記パッケージのリード位置に対応する座標データの位置合わせの際に、前記蓄積した前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測距離の平均値から求めた補正値を使用した前記座標データと $(K+1)$ 回目の前記パッケージ上の位置合わせ点間の実測値とを比較することで、前記パッケージの位置決めの方針判断をする構成である。

【0017】また、本発明のワイヤーボンディング装置は、前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点と前記パッケージ上に複数ある位置合わせ点に対応する、前記座標データ上にある位置合わせ座標点との位置合わせをするための画像認識装置と、前記パッケージ上に複数ある前記位置合わせ点の画像を取り込むための撮像装置と、前記画像認識装置で測定した前記パッケージ上に複数ある前記位置合わせ点間の距離データを蓄えておく記憶装置と、前記距離データの平均値を算出する演算装置と、ヘッドと、前記ヘッドおよび前記撮像装置を動かすためのXYテーブルと、前記XYテーブルの駆動装置と、制御機構とを具備する構成である。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態のワイヤーボンディング方法の概要を説明する。

【0019】まず、位置合わせ調整ステップ (ステップ S11) の1回目のワイヤーボンディングの際に、比較基準とする基準データについて説明する。

【0020】最初に基準となる目合わせ点間距離の平均値に相当するデータ (装置に入力されるデータ) は、または、予め準備した設計値データに、オペレータがワイヤーボンディング装置を用いて実測した実測値を基にワイヤーボンディング装置で演算し、補正を掛けた実測値データとする (実質、1回目の測定データと同一になる)。または、実験値を基に補正を掛けた実験値データまたは理論値を基に補正を掛けた理論値データとする。これらのいずれかのデータを基に1回目の画像認識により自動的に測定されたパッケージの目合わせ点間距離の実測値と比較される。

【0021】次に、2回目の比較の基準となるデータは、1回目に目合わせ点間距離の平均値として用いたデータと1回目に実測したデータとの平均値とする。

【0022】次に、3回目以降 n 回目までの比較の基準となるデータ (n : 予め設定しておいた、平均をとる測定値回数) は、画像認識により自動的に測定されたデータとエラー時にマニュアル入力されたデータの全数の平均値とする。尚、画像認識がとれずに位置合わせエラー

が発生した際はマニュアルで位置合わせを実行するそして、 n 回目 (n は予め設定しておいた整数) 以降の比較の基準となるデータは、画像入力により自動的に測定されたデータとエラー時にマニュアル入力されたデータの最近の n 個分の平均値とする。

【0023】次に、図面を参照しながら、本発明の実施の形態のワイヤーボンディング方法について、詳細に説明する。

【0024】図1は、本発明の実施の形態のワイヤーボンディング方法のフローチャートである。

【0025】図1を参照すると、本発明の実施の形態のワイヤーボンディング方法では、 K 回目の位置合わせをする際に、設計値を基に作られた座標データ上の目合わせ点2点 ($P1$ 、 $P2$) をパッケージの目合わせ点2点に、位置合わせする (ステップ S11)。なお、上述したパッケージとして、基板、リードフレーム、Ball Grid Array (BGA) などが適用される。

【0026】次に、位置合わせされた目合わせ点2点間の距離 L を測定し (ステップ S12)、過去 n 回 (n は予め設定する) 測定した2点間の距離の平均値 L_{ave} と比較してあらかじめ設定されている許容誤差 T の範囲内にあるかを確認する (ステップ S13)。

【0027】ここで、過去の測定数が n に満たない場合は全数の平均を採用する。

【0028】次に、許容誤差 T の範囲内であれば、目合わせ点が適切に位置合わせされたと判断し、ワイヤーボンディング動作 (ステップ S14) に入ると同時に、測定した2点間の距離 L を記憶し (ステップ S16)、次の平均値 L_{ave} の値に反映させる。

【0029】また、許容誤差 T の範囲を超えている場合は、目合わせ点の位置合わせが不適切と判断し、動作を停止させる (ステップ S15)。尚、許容誤差 T は、平均値 L_{ave} に対する2点間の距離 L の変動量の比で設定する。

【0030】次に、本発明の実施の形態のワイヤーボンディング方法を実施するワイヤーボンディング装置について、説明する。

【0031】図5は、本発明の実施の形態のワイヤーボンディング装置の構成のブロック図である。ただし、図5には、ボンディング座標の位置合わせに必要な構成要素のみが記載されている。

【0032】図5を参照すると、本発明の実施の形態のワイヤーボンディング装置500は、パッケージ上の目合わせ点の像を取り込むための撮像装置511と、撮像装置511で取り込まれたデータに基づいて、パッケージと座標データとの位置合わせをするための画像を認識する画像認識装置514と、撮像装置511を動かすためのXYテーブル515と、XYテーブル515を駆動するXY駆動装置516と、位置合わせ点間の距離の平均値を算出し、測定した目合わせ点間の距離の実測値と

平均値を比較する演算装置 513 と、演算装置 513 の比較結果を受け、位置合わせの良否判断をするメイン CPU 518 と、演算装置 513 の位置合わせ点間の距離の平均値を記憶する記憶装置 512 と、ボンディング座標を記憶する座標記憶装置 520 と、ボンディング座標を補正（拡大・縮小）をする座標補正装置 519 と、XY 駆動装置 516 を制御する XY 制御装置 517 と、を具備する。

【0033】さらに、XY 制御装置 517 は、XY 駆動装置 516 を制御するだけでなく、互いに、データを交換している。また、メイン CPU 518 は、ワイヤーボンディング装置全体を総括している。

【0034】そして、演算装置 513 は、XY 制御装置 517 を介して、画像認識装置 514 の目合わせ点の 2 点の実測座標を受け取り、位置合わせ点間の距離の平均値を算出し、測定した目合わせ点間の距離の実測値と平均値を比較し、平均値を記憶装置 512 に記憶させ、位置合わせの良否判断データをメイン CPU 518 に転送する。

【0035】なお、上述したパッケージとしては、例えば、基板、リードフレームおよび Ball Grid Array (BGA) などが適用される。

【0036】次に、本発明の実施の形態のボンディング装置 500 の動作については、既に、図 1 を参照して説明したので、省略する。

【0037】

【発明の効果】以上説明した通り、従来は、熱膨張しているパッケージ上の 2 点間距離について実測値と設計値とを比較していた為、許容誤差 T として大きな値を入力しなければならなかった。

【0038】このため、実際に目合わせ点の位置合わせが不適切の場合でも、許容誤差 T の範囲に入ってしまう、誤配線の恐れがあった。

【0039】しかしながら、本発明を適用することで、最初の位置合わせ時以降の製品の实測値を比較対象とす

ることで、熱膨張による設計寸法との差を考慮する必要がなくなり、許容誤差 T の値を小さく設定することが可能となり認識ミスや誤配線などの不具合を無くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態のワイヤーボンディング方法のフローチャートである。

【図 2】ワイヤーボンディングを実施する際のボンディング座標がパッケージ上の正しい位置に位置合わせされた例を示す平面図である。

【図 3】ワイヤーボンディングを実施する際のボンディング座標がパッケージ上の正しい位置に位置合わせされなかった例を示す平面図である

【図 4】従来のワイヤーボンディング方法のフローチャートである。

【図 5】本発明の実施の形態のワイヤーボンディング装置のブロック図である。

【符号の説明】

201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208 リード群

500 ボンディング装置

511 撮像装置

512 記憶装置

513 演算装置

514 画像認識装置

515 XY テーブル

516 駆動装置

517 制御装置

L 距離

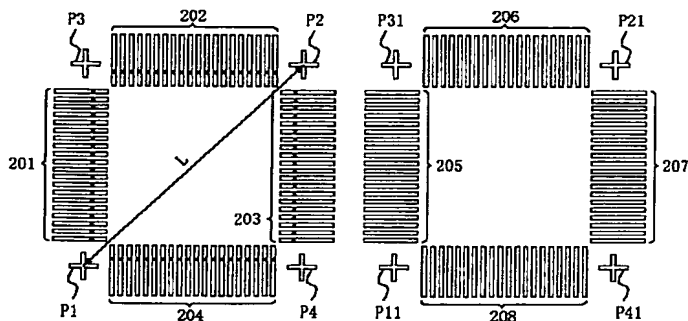
30 L r a v e 平均値

P1, P2, P3, P4, P11, P21, P31, P41 目合わせ位置

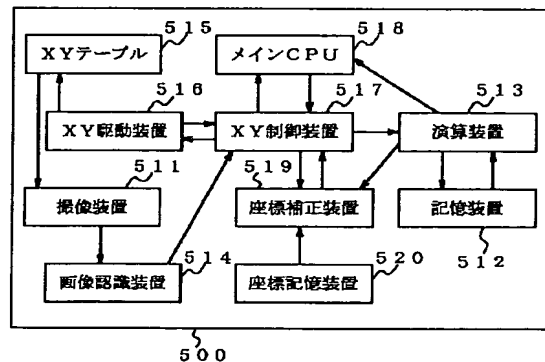
S11~S16, S41~S45 ステップ

T 許容誤差

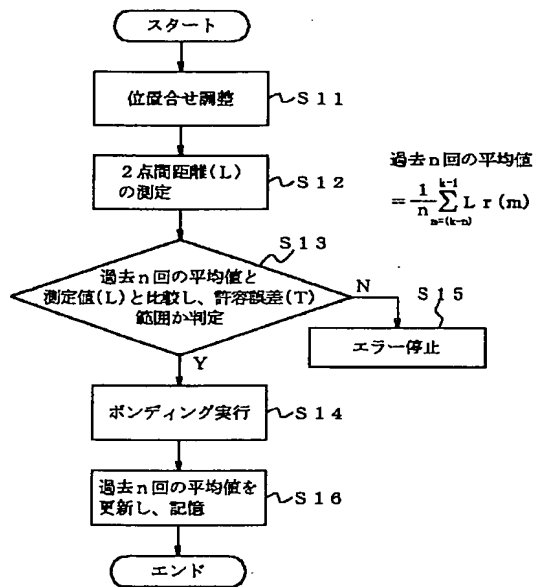
【図 2】



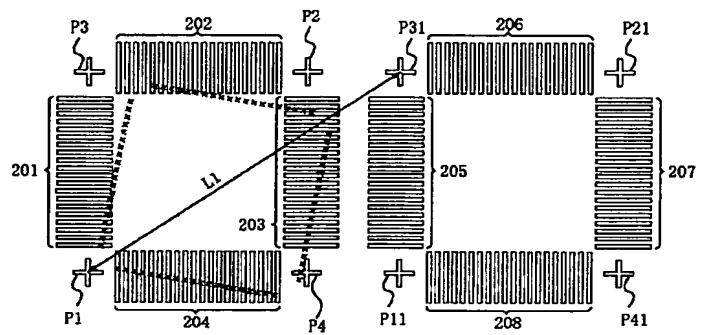
【図 5】



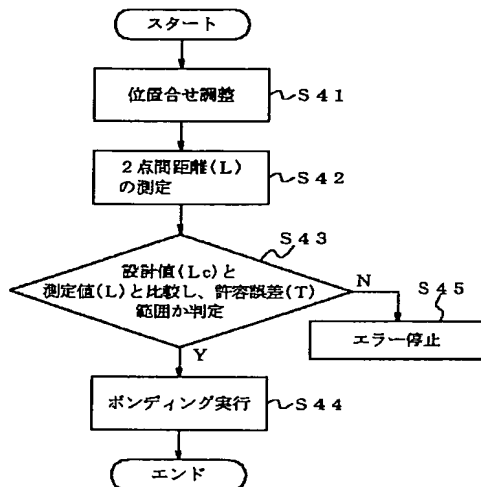
【図1】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.